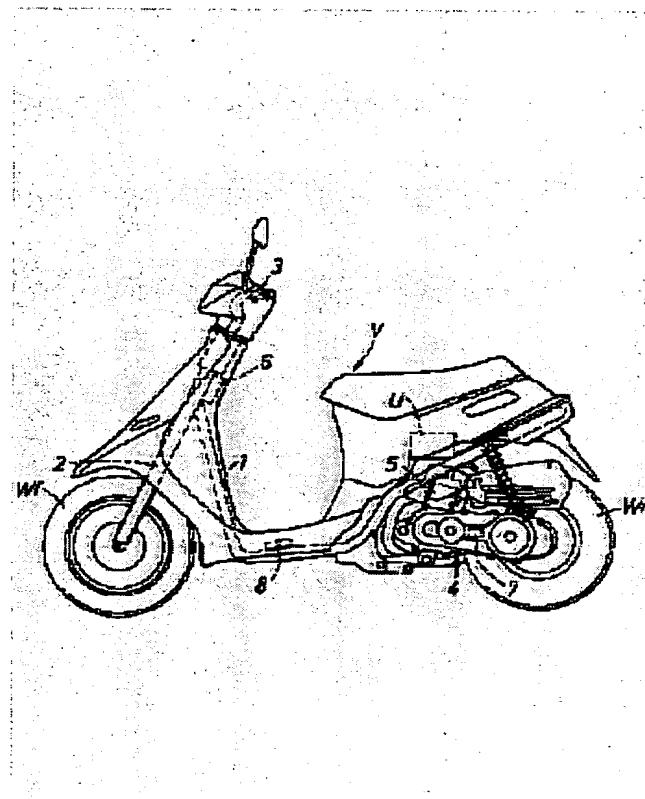


**MOTORCYCLE**

**Patent number:** JP7215258  
**Publication date:** 1995-08-15  
**Inventor:** FURUTA SHINJI; HOSHINO YUTAKA; KAERIYAMA SEIJI; KONISHI YASUNORI  
**Applicant:** HONDA MOTOR CO LTD  
**Classification:**  
- **international:** B62K21/00; B62J39/00  
- **european:**  
**Application number:** JP19940009286 19940131  
**Priority number(s):** JP19940009286 19940131

[Report a data error here](#)**Abstract of JP7215258**

**PURPOSE:** To prevent a wavering of a motorcycle in a low speed running condition, and to improve the stability.  
**CONSTITUTION:** A motorcycle V has a car speed sensor 7 to detect the car speed; a body inclination angular speed sensor 8 to detect the inclination angular speed to the left side and the right side; an electronic control unit U the signals from both sensors 7 and 8 are input; and an actuator 6 to operate by the signals from the electronic control unit U and to steer the front wheel Wf. When the body is inclined to the left or the right, and the inclination angular speed is detected in the running condition of the motorcycle V, the actuator 6 is operated in the direction to eliminate the inclination angular speed so as to steer the front wheel Wf automatically. As a result, the inclination angular speed is eliminated, and the body gets the balance. In this case, the actuator 6 is stopped to maintain the inclination angle at that time, so as to maintain the steering angle of the front wheel Wf.



---

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-215258

(43)公開日 平成7年(1995)8月15日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
B 62 K 21/00  
B 62 J 39/00

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

J

審査請求 未請求 請求項の数1 O.L (全5頁)

(21)出願番号 特願平6-9286

(22)出願日 平成6年(1994)1月31日

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社  
東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 古田 健司

静岡県浜松市葵東1丁目13番1号 本田技  
研工業株式会社浜松製作所内

(72)発明者 星野 豊

静岡県浜松市葵東1丁目13番1号 本田技  
研工業株式会社浜松製作所内

(72)発明者 畠山 誠二

静岡県浜松市葵東1丁目13番1号 本田技  
研工業株式会社浜松製作所内

(74)代理人 弁理士 落合 健 (外1名)

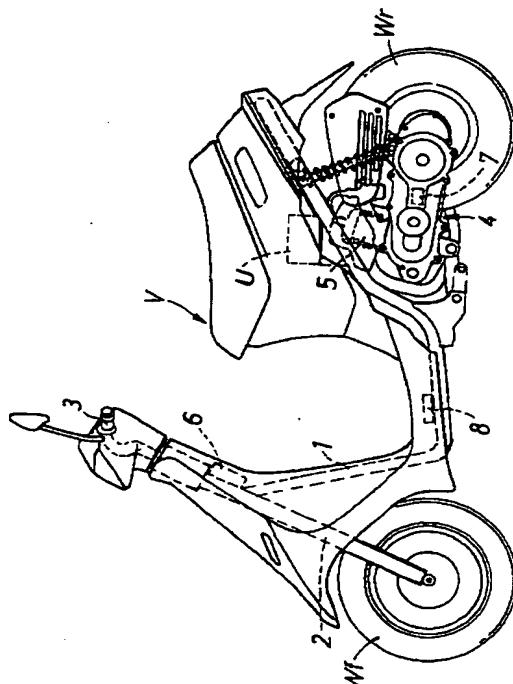
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 自動二輪車

(57)【要約】

【目的】 自動二輪車の低速走行時のふらつきを防止し  
て安定性を向上させる。

【構成】 自動二輪車Vは、車速を検出する車速センサ  
7と、左右への傾斜角速度を検出する車体傾斜角速度センサ  
8と、両センサ7、8からの信号が入力される電子  
制御ユニットUと、電子制御ユニットUからの信号で作  
動して前輪Wfを操舵するアクチュエータ6とを備え  
る。自動二輪車Vの走行中に車体が左右に傾斜して傾斜  
角速度が検出されると、その傾斜角速度を打ち消す方向  
にアクチュエータ6が作動して前輪Wfを自動的に操舵  
する。その結果、傾斜角速度が無くなつて車体がバラン  
スすると、そのときの車体の傾斜角を維持すべくアクチ  
ュエータ6が停止して前輪Wfの操舵角を保持する。



Best Available Copy

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車速を検出する車速検出手段(7)と、車体の傾斜角速度を検出する傾斜角速度検出手段(8)と、車体の傾斜角を検出する傾斜角検出手段(10)と、操向手段(3)を駆動するアクチュエータ(6)と、前記車速検出手段(7)、傾斜角速度検出手段(8)及び傾斜角検出手段(10)の出力に基づいてアクチュエータ(6)を制御するアクチュエータ制御手段(11)と、を備えたことを特徴とする自動二輪車。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、低速走行時における安定性を高めてライダーの運転操作の負担を軽減することが可能な自動二輪車に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の自動二輪車の操向ハンドルはライダーの意思によってのみ操作されており、操向ハンドルをアクチュエータで操作して車体のふらつきを自動的に修正するものは知られていない。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、一般に自動二輪車は低速走行時に不安定になる特性を有しており、特に2~4 km/hの極低速時には左右にふらつき易く、これが初心者が運転操作に習熟する際の妨げになっていた。

【0004】本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、自動二輪車の低速走行時の安定性を高めることを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明の自動二輪車は、車速を検出する車速検出手段と、車体の傾斜角速度を検出する傾斜角速度検出手段と、車体の傾斜角を検出する傾斜角検出手段と、操向手段を駆動するアクチュエータと、前記車速検出手段、傾斜角速度検出手段及び傾斜角検出手段の出力に基づいてアクチュエータを制御するアクチュエータ制御手段と、を備えたことを特徴とする。

## 【0006】

【実施例】以下、図面に基づいて本発明の実施例を説明する。

【0007】図1~図4は本発明の一実施例を示すもので、図1は自動二輪車の全体構成図、図2は制御系のブロック図、図3はメインルーチンのフローチャート、図4は図3のステップS4のサブルーチンのフローチャートである。

【0008】図1に示すように、自動二輪車Vは車体フレーム1の前部に操舵可能に支持されたフロントフォーク2を備えており、フロントフォーク2の下端には前輪Wfが軸支され、またフロントフォーク2の上端には操

10

向ハンドル3が設けられる。車体フレーム1の後部に上下揺動可能に枢支されたスイング式のパワーユニット4には、走行用駆動源としてのエンジン5と、このエンジン5によって駆動される後輪Wrとが支持される。

【0009】前輪Wfはライダーが操向ハンドル3を操作することにより操舵されるだけでなく、フロントフォーク2に接続された電気モータよりなるアクチュエータ6によっても操舵可能である。このとき、アクチュエータ6の負荷がライダーによる操向ハンドル3の操作の妨げにならないように、フロントフォーク2からアクチュエータ6への動力伝達を遮断するとともにアクチュエータ6からフロントフォーク2への動力伝達を許容する一方向クラッチ機構が介装される。

20

【0010】図2を併せて参照すると明らかなように、自動二輪車Vにはマイクロコンピュータよりなる電子制御ユニットUが搭載されており、車速センサ7及び傾斜角速度センサ8からの信号を演算処理して前記アクチュエータ6の作動を制御するようになっている。車速センサ7はエンジン5から後輪Wrへの動力伝達系に設けられるもので、自動二輪車Vの車速を検出する。傾斜角速度センサ8はレートジャイロから構成されており、車体の左右方向への傾斜角速度(即ち、バンク角速度)を検出する。

30

【0011】電子制御ユニットUには、A/Dコンバータ9、積分回路10及びアクチュエータ駆動回路11が設けられる。A/Dコンバータ9は前記車速センサ7で検出した車速のアナログ値及び前記傾斜角速度センサ8で検出した傾斜角速度のアナログ値をデジタル値に変換する。A/Dコンバータ9が車速に応じて出力する走行状態信号Sは、S=0が停止状態、S=1が走行状態に対応する。また、A/Dコンバータ9が傾斜角速度に応じて出力する車体傾斜角速度信号Dは、D=0が角速度がゼロのバランス状態(傾斜角が一定の状態)、D=Rが右傾斜角が増加している状態、D=Lが左傾斜角が増加している状態に対応する。

40

【0012】積分回路10はA/Dコンバータ9が出力する前記車体傾斜角速度信号Dを積分することにより車体傾斜角信号Kを出力する。車体傾斜角信号Kは、K=0が直立状態(バンク角がゼロの状態)、K=Rが右傾斜の状態、K=Lが左傾斜の状態に対応する。アクチュエータ駆動回路11は、A/Dコンバータ9が出力する走行状態信号S、A/Dコンバータ9が出力する車体傾斜角速度信号D及び積分回路10が出力する車体傾斜角信号Kに基づいてアクチュエータ6を作動させる操舵信号Hを出力し、これによりアクチュエータ6が作動して操向ハンドル3を操舵する。操舵信号Hは、H=0がハンドル保持、H=Rがハンドル右切り、H=Lがハンドル左切りに対応する。

【0013】次に、前述の構成を備えた本発明の実施例の作用を、図3及び図4のフローチャートを参照しながら

ら説明する。

【0014】先ず、図3のメインルーチンにおいて、ステップS1で走行状態信号S、車体傾斜角速度信号D、車体傾斜角信号K及び操舵信号Hを全て「0」にイニシャライズする。ステップS2で自動二輪車Vが走行を開始して車速センサ7の出力に基づく走行状態信号Sが「1」になると、ステップS3に移行して傾斜角速度センサ8の出力に基づく車体傾斜角速度信号Dが「0」か否かを判断する。自動二輪車Vが走行を開始した直後は傾斜角速度は検出されないのでD=0となるため、ステップS4に移行して操向ハンドル3が現在の位置に保持される。次に、ステップS10に移行して車体傾斜角信号Kを読み込む。

【0015】ここで、ステップS10のサブルーチンを図4に基づいて説明する。先ずステップS11で走行状態信号S、車体傾斜角速度信号D及び車体傾斜角信号Kを全て「0」にイニシャライズし、ステップS12で走行状態信号Sが「1」になると、ステップS3で車体傾斜角速度信号Dが「R」か否かを判断する。車体傾斜角速度信号Dが「R」であって右側への傾斜角速度が検出されれば、ステップS14で車体傾斜角信号Kの前回値に今回検出された車体傾斜角速度信号「R」を加算したものを車体傾斜角信号Kの今回値とし、また車体傾斜角速度信号Dが「L」であって左側への傾斜角速度が検出されれば、ステップS15で車体傾斜角信号Kの前回値から今回検出された車体傾斜角速度信号「L」を減算したものを車体傾斜角信号Kの今回値とする。即ち、前記ステップS14、S15では、車体傾斜角速度信号Dを積分することにより車体傾斜角信号Kが演算される。

【0016】而して、ステップS16で車体傾斜角信号Kが「R」であるか否かを判断し、K=RであればステップS17で車体が直立姿勢から右側に傾斜しているとして、ステップS19で車体傾斜角信号K=Rを出力するとともに、K=LであればステップS18で車体が直立姿勢から左側に傾斜しているとして、ステップS19で車体傾斜角信号K=Lを出力する。

【0017】図3のフローチャートに戻り、自動二輪車Vが走行を開始した後の最初のループにおいて、ステップS10で読み込まれる車体傾斜角信号Kは「0」であるためにステップS5でK=0となり、ステップS6を経て前記ステップS3に帰還する。

【0018】さて、何らかの外乱によってステップS3で車体が例えれば右側に傾斜すると、ステップS7で車体傾斜角速度信号Dが「R」になり、続くステップS8で操舵信号Hが「0」から「R」になる。その結果、アクチュエータ6が作動して操向ハンドル3が右方向に切られ、右側への傾斜角速度を打ち消すような復元力が発生する。一方、ステップS3で車体が左側に傾斜すると、ステップS7で車体傾斜角速度信号Dが「L」になるた

め、ステップS9で操舵信号Hが「0」から「L」になり、アクチュエータ6が操向ハンドル3を左方向に切ることにより左側への傾斜角速度を打ち消すような復元力が発生する。

【0019】而して、外乱により自動二輪車Vがライダーの意図せぬ方向に傾くと、その傾きを復元させる方向に操向ハンドル3が自動的に操作される。これにより、特に低速走行時における自動二輪車Vの安定性が大幅に向上し、運転技術が未熟な初心者であっても極めて容易に運転を行うことが可能となるばかりか、凹凸や傾斜のある路面においても安定した走行が可能となる。

【0020】さて、前記ステップS8、S9で自動二輪車Vの傾きを復元させる方向に操向ハンドル3が自動的に操作された結果、ステップS3で車体傾斜角速度信号Dが「0」になって車体傾斜角が一定になると、ステップS4で操舵信号Hが「0」になって操向ハンドル3がその位置に保持される。即ち、アクチュエータ6で操向ハンドル3を操作することにより車体傾斜角速度が無くなって車体がバランスすると、そのときの車体傾斜角を維持するように操向ハンドル3が保持される。その結果、自動二輪車Vは一定の車体傾斜角を保ったまま旋回を継続する。そして、この旋回状態は、ステップS10で読み込まれた車体傾斜角信号Kが「R」又は「L」で車体が傾斜している限り継続される。その間にライダーが操向ハンドル3を操作して前記旋回状態を脱し、ステップS5でK=0となって車体傾斜角が無くなると、再びステップS3に帰還する。

【0021】このように、ライダーが自分の意思で操向ハンドル3を操作した場合には、通常の自動二輪車Vと同様に直進走行及び旋回を行うことができる。そして、ライダーが操向ハンドル3から手を離すと、自動二輪車Vはそのときの状態を保ったまま直進走行又は旋回を安定して継続する。従って、ライダーに代わって無線でアクチュエータ6を作動させれば、自動二輪車Vを無人で走行させることができる。

【0022】以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明は前記実施例に限定されるものでなく、種々の設計変更を行うことが可能である。

【0023】例えば、実施例では傾斜角検出手段として車体傾斜角速度信号Dを積分演算する積分回路10を用いているが、この積分回路10に代えて鉛直方向からの車体傾斜角を直接検出する垂直ジャイロを用いることができる。

【0024】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、車速と車体の傾斜角速度と車体の傾斜角とにに基づいてアクチュエータを制御して操向手段を駆動することにより、車体がライダーの意思に反して傾むこうとした場合に、その傾きを自動的に修正して車体をバランスさせ、そのときの傾斜角で車体を安定させることができる。これにより、

不安定な低速走行時における運転操作の負担を軽減する  
ことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】自動二輪車の全体構成図

【図2】制御系のブロック図

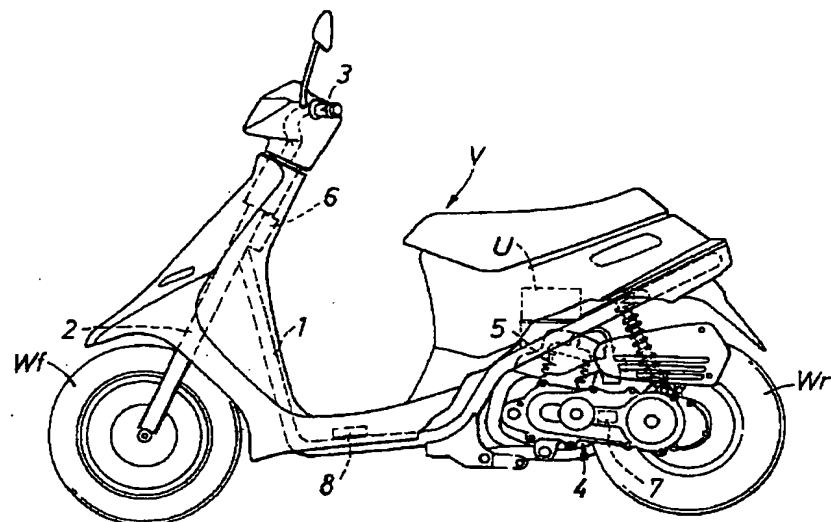
【図3】メインルーチンのフローチャート

【図4】図3のステップS4のサブルーチンのフローチ  
ャート

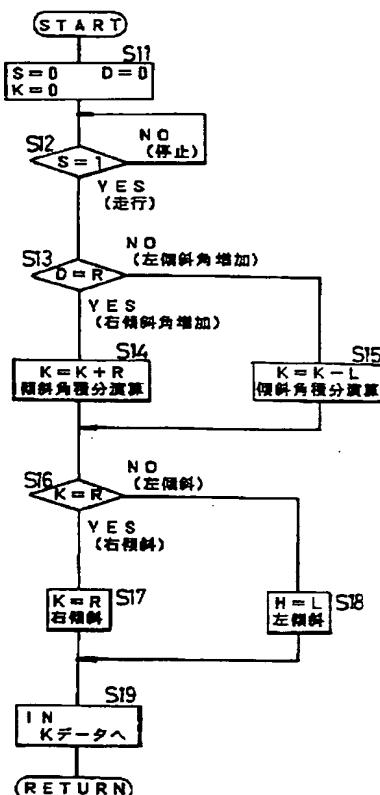
\* 【符号の説明】

|    |                             |
|----|-----------------------------|
| 3  | 操向ハンドル (操向手段)               |
| 6  | アクチュエータ                     |
| 7  | 車速センサ (車速検出手段)              |
| 8  | 傾斜角速度センサ (傾斜角速度検出手段)        |
| 10 | 積分回路 (傾斜角検出手段)              |
| 11 | アクチュエータ駆動回路 (アクチュエータ<br>手段) |

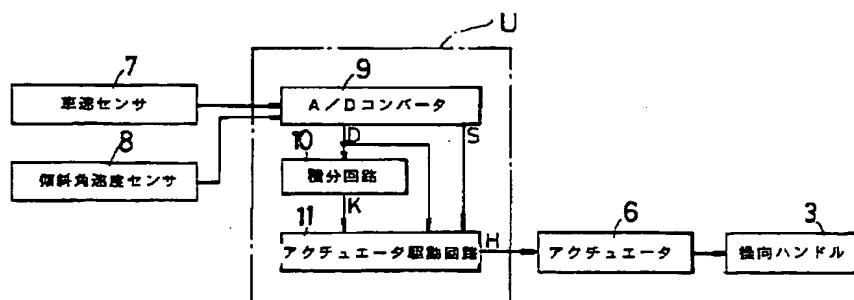
【図1】



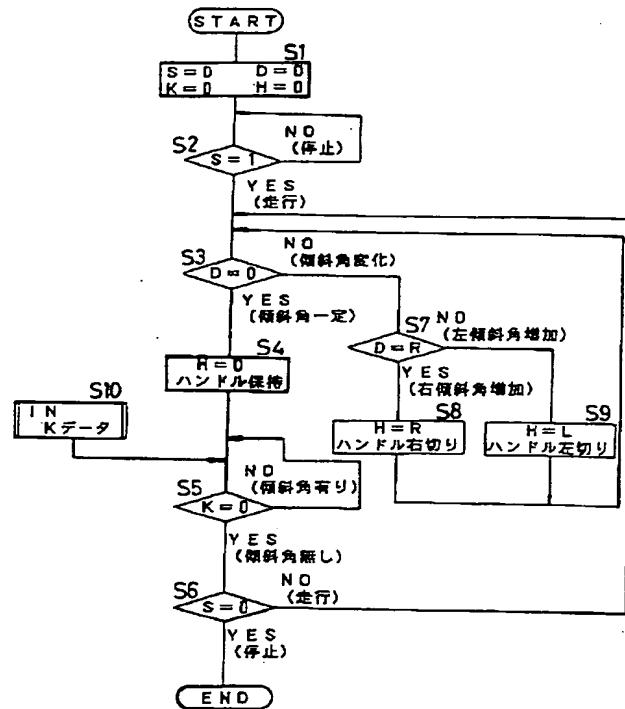
【図4】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 小西 康則

静岡県浜松市葵東1丁目13番1号 本田技  
研工業株式会社浜松製作所内